

OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING APPARATUS AND METHOD FOR LEARNING INTENSITY OF RECORDING LIGHT

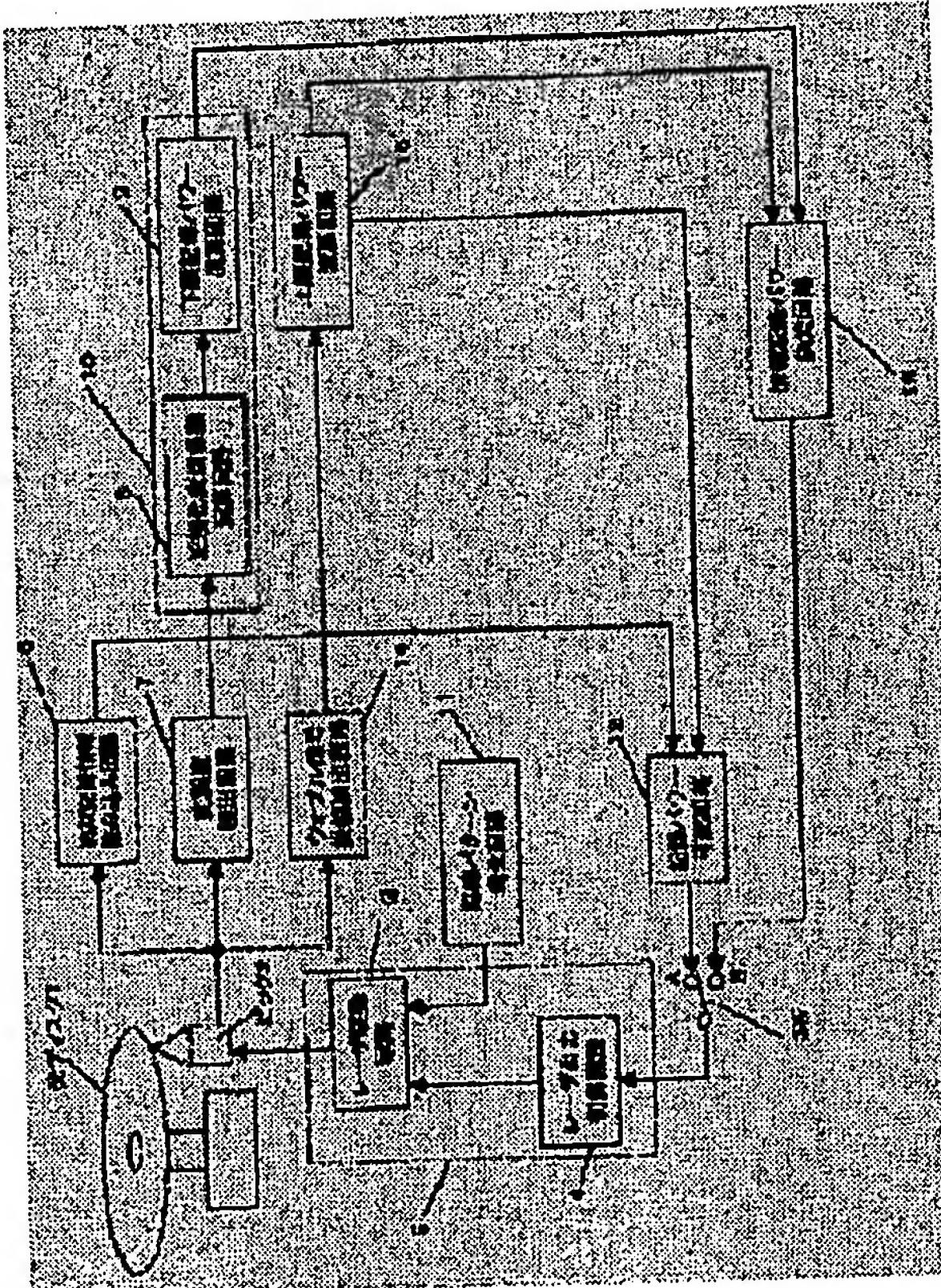
Patent number: JP2003173560
Publication date: 2003-06-20
Inventor: IMURA MASAHIRO; MATSUURA TAKUMI; KAI TSUTOMU
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: G11B7/125; G11B7/0045; G11B7/24
 - european:
Application number: JP20010373685 20011207
Priority number(s): JP20010373685 20011207

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2003173560

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To realize learning of recording power for determining the recording power which does not make tracking control impossible even when the information recording power is set rather high.

<P>SOLUTION: The upper limit of recording power is determined from the amplitude decrement of a wobble signal or the amplitude decrement of a tracking signal relative to the recording power, and the information recording power is set so that recording is not carried out with the recording power of the upper limit or above. **<P>COPYRIGHT:** (C)2003,JPO



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3581368号

(P3581368)

(45) 発行日 平成16年10月27日(2004.10.27)

(24) 登録日 平成16年7月30日(2004.7.30)

(51) Int.Cl.⁷

G 11 B 7/00
G 11 B 7/125

F 1

G 11 B 7/00
G 11 B 7/125

K
C

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願平8-500659	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成7年5月31日(1995.5.31)	ソニー株式会社	
(86) 国際出願番号	PCT/JP1995/001067	東京都品川区北品川6丁目7番35号	
(87) 国際公開番号	W01995/033261	(74) 代理人	100067736
(87) 国際公開日	平成7年12月7日(1995.12.7)	弁理士 小池 晃	
審査請求日	平成12年12月26日(2000.12.26)	(74) 代理人	100086335
審判番号	不服2003-8068(P2003-8068/J1)	弁理士 田村 栄一	
審判請求日	平成15年5月8日(2003.5.8)	(74) 代理人	100096677
(31) 優先権主張番号	特願平6-141109	弁理士 伊賀 誠司	
(32) 優先日	平成6年5月31日(1994.5.31)	(72) 発明者	宇田川 治
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ記録装置

1
(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域が設けられる光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、

上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、

上記光学的記録媒体内の複数のサブコードフレームから成り、上記パーティションを複数に分割して規定されるサブパーティション内の各サブコードフレーム単位内で、レーザ駆動パワーを異なる複数のレーザ駆動パワーとし、上記レーザ照射手段により、上記サブパーティション単位内で該サブパーティション内のサブコードフレームの数より多くの異なるレーザ駆動パワーで試し書き

10

データが記録されるように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備え、
上記光学的記録媒体の上記サブパーティション内に記録された試し書きデータを再生することにより最適のレーザ駆動パワーを決定する

ことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項2】上記試し書き領域は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、

上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティシ

3 ョンが使用済みであることを示す識別データを記録する
ように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する
ことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項3】上記カウント領域を構成する各サブ領域
は、上記1サブコードフレーム分の領域であることを特
徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

【請求項4】上記光学的記録媒体から反射されたレーザ
ビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の
識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに
有し、

上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、
上記試し書き領域の未記録であるサブパーティションに試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段
及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項
2記載のデータ記録装置。

【請求項5】上記制御手段は、上記試し書き領域内のあ
るサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立
って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを
含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサ
ブ領域に識別データが記録されているか否かを検出さ
せ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、
試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティ
ションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及
び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項4記
載のデータ記録装置。

【請求項6】上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティ
ションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティ
ションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

【請求項7】上記制御手段は、あるサブコードフレームに試し書きデータが記録された後に、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び移動手段を制御することを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

【請求項8】上記光学的記録媒体から反射されたレーザ
ビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒
体にサブコードフレーム単位毎に記録されている同期信
号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再
生する再生手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、
連続する2つの同期信号の間隔の略1/N (Nは2以上の
整数) の間隔で、レーザ駆動パワーが段階的に変化する
ように上記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする
請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項9】上記再生手段から得られる同期信号は、上
記光学的記録媒体上に予め記録された絶対番地情報信号
内に含まれることを特徴とする請求項8記載のデータ記
録装置。

【請求項10】上記制御手段は、上記再生手段から得ら
れた同期信号のタイミングに応じて、レーザ駆動パワー
の可変タイミングをリセットすることを特徴とする請求
項8記載のデータ記録装置。

【請求項11】上記光学的記録媒体から反射されたレー
ザビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し
書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのア
シンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさら
に有し、

上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録す
る際には、上記アシンメトリ検出手段からの出力に基づ
いて上記レーザ駆動手段に与えるレーザ駆動パワーを制
御することを特徴とする請求項1記載のデータ記録装
置。

20 【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置に関するものである。

背景技術

従来、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置には、ディスク状の記録媒体にレーザ光を照射して順次ピットを形成することにより情報を記録し得るようになされた光ディスク装置があり、この光ディスク装置としては、例えば、コンパクトディスクいわゆるCD (Compact Disc) の規格に準拠したCD-R (CD-Recordable) ドライブ装置がある。

このCD-Rドライブ装置で用いられる光ディスクは、強いレーザ光を照射されることにより、予め形成された案内溝であるプリグループ間の記録層の光学的性質が変化されて1回だけ情報の記録を行うことができる、いわゆる追記型光ディスクである。

このCD-Rドライブ装置で用いられる光ディスクの記録
フォーマットを、図1及び図2に示す。この光ディスクには、音声データ等を記録するプログラム領域PGが設けられており、このプログラム領域PGの内周側にはTOC (Table of Contents) を含むリードイン領域LIが設けられ、また、プログラム領域PGの外周側にはリードアウト領域LOが設けられている。さらに、このリードイン領域LIの内周側には、プログラム領域PGの記録状態を記録するプログラム記憶領域PMAと、レーザ駆動パワーを調整するためのパワー制御領域PCAとが設けられている。このパワー制御領域PCAからリードアウト領域LOまでをインフォメーション領域IAという。

この光ディスクの中心をCとすると、この光ディスクの直
径Rsは120mm、リードアウト領域LOの最外周までの直

径 R_4 は118mm、リードアウト領域L0の最内周までの直径 R_3 は116mmにそれぞれ規定されている。また、プログラム領域PGの最内周までの直径 R_2 は約50mm、リードイン領域LIの最内周までの直径 R_1 は約46mmにそれぞれ規定されている。よって、リードイン領域LIの距離 L_1 は約4mmになる。また、パワー制御領域PCAの最内周までの直径 R_6 は約44.87mmとなっている。

図2に示す光ディスクのリードイン領域LIの開始時間 t_3 及びリードアウト領域L0の開始時間 t_5 は、ATIP (Absolute Time In Pre-groove) と呼ばれる、光ディスク上に予め記録されている絶対番地情報信号から得られる時間である。このリードイン領域LIの開始時間 t_3 を基準として、リードイン領域LIの終了時間 t_4 、プログラム記憶領域PMAの開始時間 t_2 、及びパワー制御領域PCAの開始時間 t_1 がそれぞれ決められている。また、リードイン領域LIの開始時間 t_3 を0分0秒0フレームとして、00:00:00で表すとすると、パワー制御領域PCAの開始時間 t_1 は $(t_3 - 00:35:65)$ 、プログラム記憶領域PMAの開始時間 t_2 は $(t_3 - 00:13:65)$ として時系列で表すことができる。

尚、リードイン領域LIの終了時間 t_4 は、プログラム領域PGの開始時間から1サブコードフレーム分の時間を引いた時間でもあり、このリードイン領域LIの終了時間 t_4 は99:59:74で表すことができる。

また、パワー制御領域PCAは、図3に示すように、試し書き領域TAとカウント領域CAとから成る。これら試し書き領域TA及びカウント領域CAは、データの記録に先立つて行うOPC (Optimum Power Control) 動作、即ちレーザ駆動パワーのキャリブレーション動作に使用される領域である。試し書き領域TAは1500サブコードフレーム分の大きさである、カウント領域CAは100サブコードフレーム分の大きさである。尚、上記サブコードフレームは、同期信号、サブコーディング、オーディオデータ、及びパリティから構成される、基準の線速度で1/75秒分のフレームである。

この試し書き領域TAは100領域に分割されており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。即ち、試し書き領域TAの1パーティションは15サブコードフレームから成る。カウント領域CAも試し書き領域TAと同様に100領域に分割されており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。このカウント領域CAの1パーティションは1サブコードフレーム分の領域となっている。OPC動作では、上記試し書き領域TA及び上記カウント領域CAの各パーティションを単位として行われる。

次に、OPC動作について説明する。このOPC動作では、まず、カウント領域CA内のパーティションに記録された認識データの記録状態を検出する。即ち、前回のOPC動作によって識別データが記録されたパーティションを検出する。次に、この検出されたカウント領域CAのパーティションに対応する試し書き領域TA内のパーティションを検出することにより、今回のOPC動作で試し書きデータ

を記録する試し書き領域TA内のパーティションを検出す。そして、そのパーティション内の各サブコードフレーム毎に、図4に示すように記録用のレーザ駆動パワーの出力を順次切り換えるながら、メモリから読み出した試し書きデータを記録する。

さらに、異なるレーザ駆動パワーで記録された試し書きデータをそれぞれ再生して得られた各RF信号からアシンメトリ値をそれぞれ検出する。この検出された複数のアシンメトリ値から最適アシンメトリ値を選択して、この最適アシンメトリ値となる試し書きデータを記録したときのレーザ駆動パワーを記録用の最適レーザ駆動パワーとして決定する。この後、上記試し書きデータを記録した試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティションにランダムデータを識別データとして記録する。尚、上記試し書き領域TA及びカウント領域CA内の各パーティションに対するデータの記録においては、光ディスクの内周側から外周側に向かってデータが記録される。

このOPC動作によって、例えば、図3に示すように、カウント領域CA内の3番目のパーティションまで識別データが記録されている場合には、試し書きTA内の3番目のパーティションまでテストデータ、即ち試し書きデータが記録されて使用済みとなっていることが検出される。

このとき、リードイン領域LIの開始時間を T_{s1} とし、 $(T_{s1} - 00:00:00)$ で表すとすると、カウント領域CAは $(T_{s1} - 00:13:25) \sim (T_{s1} - 00:15:05)$ 、試し書き領域TAは $(T_{s1} - 00:15:05) \sim (T_{s1} - 00:35:65)$ と表され、カウント領域CAの1番目のパーティションは $(T_{s1} - 00:13:55)$ 、カウント領域CAの3番目のパーティションは $(T_{s1} - 00:13:58)$ 、試し書き領域TAの1番目のパーティションは $(T_{s1} - 00:15:35)$ 、試し書き領域TAの3番目のパーティションは $(T_{s1} - 00:16:05)$ と表される。

尚、プログラム記憶領域PMAは $(T_{s1} - 00:00:00) \sim (T_{s1} - 00:13:25)$ と表され、このプログラム記憶領域PMAにおいて、試し書き領域TA及びカウント領域CAが上述した記録状態のときの、プログラム領域PG内のデータの記録済み領域を表す領域は、 $(T_{s1} - 00:12:50) \sim (T_{s1} - 00:13:25)$ となる。

このように、カウント領域CA内の各パーティションは、試し書き領域TA内の各パーティションと一一で対応しており、1回のOPC動作によって試し書き領域TA及びカウント領域CA内の1パーティションずつが使用され、カウント領域CA内のあるパーティションにデータが記録済みであるならば、このパーティションに対応する試し書き領域TA内のパーティションも使用済みであることを示す。

また、データの記録時及び再生時の具体的な信号生成について、以下に説明する。

データ記録時には、記録データにEFM (Eight to Fourteen Modulation) を施すことにより、図5のAに示すよ

うな、論理0及び1の発生確率が等しくなるようにした変調信号B1を生成する。この変調信号B1を基準にしてレーザダイオードからレーザ光が出射され、この変調信号B1の論理レベルに対応して間歇的にレーザ光が光ディスク上に照射される。これにより、プリグループ間の記録層に反射率の低い領域、即ちピットが形成される。尚、このときレーザダイオードは高出力で駆動される。

この変調信号B1は、基準周期Tを基準にして周期3T~11Tの範囲でHレベル及びLレベルが連続するように生成される。これにより、図5のBに示すように、順次ピットPが形成されてデータが記録される。尚、ピットPの形成されなかつた反射率の高い領域をランドと呼ぶ。また、データ再生時には、低出力でレーザダイオードを駆動して、出射されたレーザ光を光ディスクに照射する。レーザ光が照射された光ディスクからの反射光はフォトディテクタで受光される。この反射光の光量に応じて、図5のCに示すように信号レベルが変化する再生信号、即ちRF信号が得られる。そして、スライスレベルSLを基準にしてRF信号の信号レベルを検出することにより、図5のDに示す再生データD1が検出される。

このとき、変調信号B1がEFMにより生成され、論理0及び1の発生確率が等しいので、再生データD1においても論理0及び1の発生確率が等しくなるようにスライスレベルSLを選定する。

これに対して、データ記録時には、レーザダイオードが*

$$Asy = \frac{\frac{X_2 + X_3}{2} - \frac{X_1 + X_4}{2}}{X_1 - X_4} \quad \cdots (1)$$

光ディスクに対してデータを記録する際には、1曲分の音楽データ、即ち1トラック分のデータを単位として、1枚の光ディスクに対して、複数トラック分のデータを1回だけ記録する動作(Disc at once)や、1トラック分のデータ毎に記録を行うトラック追記動作や、1トラック分のデータをいくつかに分割した分割データであるパケットデータを記録する。いわゆるパケットレコーディングを行って1曲分のデータを記録するトラック内追記動作を行う。

上述のように、データ記録を行う際には1回のOPC動作を行う。この1回のOPC動作では、試し書き領域TA内の1つのパーティションを使用する。試し書き領域TA内のパーティションの数は100であるから、1枚の光ディスク上で行うことができるOPC動作は最高100回までである。ここで、1枚の光ディスクに記録することができる最大トラック数は99トラックとなっている。従って、1回だけの記録動作やトラック追記動作を行う場合には、データ記録動作の回数が100回以上になることはないで、OPC動作の回数が最高100回までしかできなくともデータ記録動作には問題は無い。

ところが、トラック内追記動作においては、1枚の光デ

*一定のパワーで駆動されてレーザ光が出射されたとしても、周囲温度の変化及びレーザ波長の変化等に応じてピットの大きさが変化する。

このため、データ記録時には、上述のようにOPC動作において、レーザダイオードの駆動パワーを順次切り換えて、光ディスクの試し書き領域TAに試し書きデータを記録し、この試し書きデータを再生して各レーザ駆動パワーにおけるアシンメトリ値Asyを検出する。このアシンメトリ値Asyは、アシンメトリ検出回路を用いて簡易に検出される。そして、これらの検出したアシンメトリ値Asyの中から予め決められているアシンメトリ値Asyに最も近いアシンメトリ値Asyを選択する。これにより、選択したアシンメトリ値Asyを得た時の駆動パワーがレーザダイオードの駆動パワーの最適値として決定される。ここで、アシンメトリ値とはピットとランドとの時間平均の比を表す。具体的には、光ディスクから再生されるRF信号は図6に示す波形となり、図5のDに示す再生データD1に対して論理0及び1の発生確率が等しくなるスライスレベルSLと、再生信号のピークレベル及びボトムレベルとの関係により表される。即ち、アシンメトリ値Asyは、周期11Tのパルス幅の信号のピークレベルX1及びボトムレベルX4と、周期3Tのパルス幅の信号のピークレベルX2及びボトムレベルX3とを用いて、以下に示す

(1)式で表すことができる。

30 イスクの最大トラック数は99トラックであるので、トラック内追記動作でデータ記録を行うときには、データ記録動作の回数は100回以上となる場合がある。しかし、従来のOPC動作を用いたのでは、100回以上のOPC動作を行うことができないので、100回以上のデータ記録動作ではOPC動作を行わずにデータ記録が行われることになり、この記録されたデータの品質は、OPC動作を行って記録されたデータの品質よりも落ちてしまう。

そこで、本発明はこの様な実情に鑑みてなされたものであり、1枚の光ディスクにおいて100回以上のOPC動作を行うことができるデータ記録装置の提供を目的とするものである。

発明の開示

本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、本発明に係るデータ記録装置は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域が設けられる光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザ照射手段により、上記光学的記

録媒体内の複数のサブコードフレームから成り、上記パーティションを複数に分割して規定されるサブパーティション内の各サブコードフレーム内で異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録されるように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

また、上記試し書き領域は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記1サブコードフレーム分の領域であることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、上記試し書き領域の未記録であるサブパーティションに試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

また、上記制御手段は、あるサブコードフレームに試し書きデータが記録された後に、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビーム

を受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数) の間隔で、レーザ駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記再生手段から得られる同期信号は、上記光学的記録媒体上に予め記録された絶対番地情報信号内に含まれることを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記再生手段から得られた同期信号のタイミングに応じて、レーザ駆動パワーの可変タイミングをリセットすることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザ駆動手段に与えるレーザ駆動パワーを制御することを特徴とする。

また、本発明に係るデータ記録装置は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域を有する光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザ照射手段により、上記試し書き領域内の複数のサブコードフレームから成り、上記試し書き領域内の上記複数のパーティションをそれぞれ複数に分割して規定されるサブパーティションから成る1パーティションの各サブパーティション内において、上記サブコードフレーム単位内で異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出

11

する検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記検出手手段からの検出結果に基づいて、上記試し書き領域の未記録であるサブパーティションに試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数) の間隔で、レーザ駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手手段からの出力に基づいて上記レーザ駆動手段に与えるレーザ駆動パワーを制御することを特徴とする。

また、本発明に係るデータ記録装置は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域を有する光学的記録媒体に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段と、上記レーザ照射手段を駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザ照射手段により、上記試し書き領域内の複数のサブコードフレームから成り、上記試し書き領域内の上記複数のパーティションをそれぞれ複数に分割して規定されるサブパーティションから成る1パーティションの各サブパーティション内において、上記サブコ

12

ードフレーム単位内で異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段と、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とを有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数) の間隔で、レーザ駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数の分割領域にそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内にある分割領域内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録される分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記分割領域が使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記試し書き領域の1サブ領域分の領域であることを特徴とする。

また、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブ領域への試し書きデータの記録に先立って、上記検出手手段により、上記サブ領域を含む分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブ領域を含む分割領域に対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手手段からの出力に基づいて上記レーザ駆動手段に与えるレーザ駆動パワーを制御することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

図1は、光ディスクの記録フォーマットを概略的に示す図である。

図2は、光ディスクの記録フォーマットを具体的に示す図である。

図3は、パワー制御領域を具体的に説明するための図である。

図4は、従来のOPC動作時の各サブコードフレームに対

するレーザ駆動パワーの出力を示す図である。

図5は、データの記録時及び再生時の各信号波形等を示す図である。

図6は、RF信号のアシンメトリ値を示す図である。

図7は、本発明に係るデータ記録装置の概略的な構成図である。

図8は、ATIPフレームのフォーマットを示す図である。

図9は、RF検出回路の概略的な構成を示す図である。

図10は、RF検出回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図11は、データ記録動作の手順のフローチャートである。

図12は、パケットデータのフォーマットを示す図である。

図13は、準備動作の手順のフローチャートである。

図14は、OPC動作の手順のフローチャートである。

図15は、OPC書き込み動作の手順のフローチャートである。

図16は、OPC動作時の各サブコードフレームに対するレーザ駆動パワーの出力を示す図である。

図17は、OPC測定動作の手順のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態
以下、本発明に係るデータ記録装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

図7には、データ記録装置の概略的な構成図を示す。このデータ記録装置は、光学的記録媒体である光ディスク7にデータ信号を記録するデータ記録装置であって、光ディスク7に対してレーザビームを照射するレーザ照射手段であるレーザダイオード1と、上記レーザダイオード1を駆動するレーザ駆動手段であるレーザ変調回路29と、上記レーザダイオード1を光ディスク7に対して相対的に移動させる移動手段であるスレッド機構44と、上記光ディスク7から反射されたレーザビームを受光する受光手段であるフォトディテクタ9と、上記フォトディテクタ9からの出力に応じて、カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段であるRF検出回路46と、上記フォトディテクタ9からの出力に基づいて、上記光ディスク7に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光ディスク7に記録されているデータを再生する再生手段と、上記フォトディテクタ9からの試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段であるアシンメトリ検出回路46と、上記レーザダイオード1により、上記光ディスク7内の複数のサブコードフレームから成る試し書き領域の各サブコードフレーム内で、異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録されるように、上記レーザ変調回路29及び上記スレッド機構44を制御するCPU24とを備えるものである。

図7において、レーザダイオード1から出射されるレー

14
ザ光は、コリメーションレンズ2で平行光とされ、グレーティング3及びビームスプリッタ4を介して対物レンズ6に導かれ、この対物レンズ6によって光ディスク7上に集光される。

また、上記ビームスプリッタ4に入射された光ビームの一部は、このビームスプリッタ4によって分離されて、レーザモニタ5に入射される。このレーザモニタ5に入射された光ビームは、光電変換されて、光量に応じた電流値が得られる。この電流値は、モニタヘッドアンプ30に送られて電圧値に変換され、さらに自動パワー制御(APC)回路31に送られる。

このAPC回路31は、上記モニタヘッドアンプ30からの信号を用いて、上記レーザダイオード1からのレーザ光の出射光量が温度等の外因に影響されずに一定となるよう制御を行うものである。このAPC回路31からの制御信号はレーザ変調回路29に送られる。このレーザ変調回路29は、上記APC回路31からの制御信号に基づいたレーザ駆動パワーで、レーザダイオード1を駆動する。

上記光ディスク7上に照射されたレーザビームの反射光は、対物レンズ6を介してビームスプリッタ4に入射される。このビームスプリッタ4では上記反射光をマルチレンズ8に導く。このマルチレンズ8は円筒レンズ及び集光レンズ等から成り、上記反射光をフォトディテクタ9上に集光させる。

上記フォトディテクタ9からの出力はヘッドアンプ10によって電圧値に変換され、マトリックス回路11に出力される。このマトリックス回路11では、上記ヘッドアンプ10からの出力の加減算を行うことにより、トラッキングエラー信号TE、フォーカスエラー信号FE、及びブッシュホール信号PPが生成される。上記トラッキングエラー信号TE及びフォーカスエラー信号FEは、位相補償回路12、13にそれぞれ送られる。

位相補償回路12で位相が調整されたトラッキングエラー信号TEはドライブ回路14に送られる。このドライブ回路14は、上記位相補償回路12からのトラッキングエラー信号TEに基づいてトラッキングアクチュエータ16を動作させる。これにより、上記対物レンズ6の上記光ディスク7に対するトラッキング制御がなされる。

また、位相補償回路13で位相が調整されたフォーカスエラー信号FEはドライブ回路15に送られる。このドライブ回路15は、上記位相補償回路13からのフォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスアクチュエータ17を動作させる。これにより、上記対物レンズ6の上記光ディスク7に対するフォーカス制御がなされる。

また、上記トラッキングエラー信号TEの低域成分は、スレッド位相補償回路32に送られて位相補償され、ドライブ回路33に送られる。このドライブ回路33では、上記スレッド位相補償回路32からの信号を用いてスレッドモータ34を駆動されることにより、スレッド機構44の位置が移動制御される。

上記マトリックス回路11から出力されるプッシュプル信号PPは、ウォブル検出回路21に出力される。このウォブル検出回路21では、光ディスク7の物理トラックに沿つて予め形成されているウォブル信号が検出されて、ATIPデモジュレータ22に出力される。このATIPデモジュレータ22では、ウォブル信号からATIP情報及びATIP読み出しクロック信号が検出される。

このATIP情報は、上述のように、光ディスク7上に予め記録されている絶対番地情報信号から得られる時間であり、基準の線速度で1/75秒分のサブコードフレームと等しい長さのフレーム単位で構成されている。このフレームはATIPフレームと呼ばれ、図8に示すフォーマットを持つものである。具体的には、このATIPフレームは、4ビットの同期信号、いわゆるシンクSYNCと、各8ビットの分MIN、秒SEC、フレーム番号FMと、14ビットの誤り検出符号CRCとから構成される。また、上記分MIN、秒SEC、及びフレーム番号FMは、2進数で表され、それぞれの最上位ビット(MSB)、即ちビット5、ビット13、ビット21の組合せによって様々な情報を示す。

上記ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号はATIPデコーダ23に送られる。このATIPデコーダ23では、ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号を用いてアドレス情報が再生される。このアドレス情報は、上記CPU24に供給される。

上述ウォブル検出回路21で検出されたウォブル信号とATIPデモジュレータ22で検出されたATIP読み出しクロック信号とは、スピンドルサーボ回路25にも出力される。このスピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル信号とATIP読み出しクロック信号とを用いてモータドライバ26を介してスピンドルモータ27を駆動する。このとき、スピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル検出回路21で検出されるウォブル信号が22.05kHzの一定周波数になるように制御を行うか、もしくは上記ATIPモジュレータ22から出力されるATIP読み出しクロック信号が6.35kHzの一定周波数になるように制御を行う。

上記マトリックス回路11から出力されるRF信号は、2値化回路18に送られて2値化され、2値化信号としてPLL回路19に送られる。このPLL回路19では、上記2値化信号からクロック信号が生成され、このクロック信号は2値化信号と共にデコーダ回路20に送られる。このデコーダ回路20では、上記クロック信号に基づいて上記2値化信号をデコードする。これにより、データ信号及びサブコードが再生される。再生されたデータ信号は出力端子42から出力される。また、上記サブコードはCPU24に送られる。

また、上記PLL回路19で再生されたクロック信号は、スピンドルサーボ回路25に入力されて基準クロック信号と比較される。そして、この比較出力は、回転誤差信号としてモータドライバ26に送られる。このモータドライバ26では、上記回転誤差信号に基づいてスピンドルモータ

27の駆動を制御する。

尚、上述した動作は、光ディスク7からのデータの再生時及び光ディスク7へのデータの記録時に、共に行われる。

また、光ディスク7へのデータの記録時には、RF検出回路45で、光ディスク7上の所定の領域のデータを再生することによりマトリックス回路11から出力されるRF信号に基づいて、光ディスク7にデータが記録されているか否かを検出し、この検出信号をCPU24に供給する。

10 ここで、RF検出回路45の概略的な構成の一実施例を図9に示し、また、このRF検出回路45における各信号のタイミングチャートを図10に示して、RF検出回路45の動作について説明する。

図10のAに示すように、データが記録されている記録領域から再生されたRF信号は信号レベルが変化しているが、未記録領域から再生されたRF信号は信号レベルがほぼ一定となっている。このRF信号は、図9に示すハイパスフィルタ(HPF)55を介すことにより、0レベルを中心とする図10のBに示すような信号となる。このHPF55

20 からの出力信号は、コンパレータ56に入力される。

このコンパレータ56では、所定のスライスレベルで上記出力信号をスライスする。これにより、図10のCに示すように、記録領域では周期3T～11Tのパルス幅の信号に応じた'0'及び'1'の2値化信号となり、未記録領域ではパルス幅が周期11Tより長くなり、常に'1'となる出力信号が得られる。この出力信号は、パルス幅検出回路57に入力される。

30 このパルス幅検出回路57からは、上述2値化信号のパルス幅が周期11Tより長いときには、記録領域からの再生信号であることを示す'1'となり、上記2値化信号のパルス幅が周期11Tより長いときには、未記録領域からの再生信号であることを示す'0'となる検出信号が出力される。この検出信号は、図10のDに示すものである。

このデータ記録装置におけるデータ記録動作では、1回のOPC動作について、試し書き領域TA内の1パーティションを複数分割して成る1サブパーティションを用いる。

40 このデータ記録動作の具体的な実施例について、図11に示すフローチャートを用いて、以下に具体的に説明する。尚、この実施例においては、1回のOPC動作について、試し書き領域の15サブコードフレームから成る1パーティションを3分割した、5サブコードフレームから成るサブパーティションを用いることとする。これにより、最大300回のOPC動作を行うことができる。

先ず、ホストコンピュータ(図示せず)からのコマンドや、このデータ記録装置に接続された入力装置等からのコマンド等に基づいて、ステップS1で、光ディスク7にデータを記録するに先立って、後述する準備動作を行う。この後、ステップS2で、詳細には後述するOPC動作を行い、ステップS3で記録用の最適レーザ駆動パワーが

求められたか否かを判別する。このステップS3で、最適レーザ駆動パワーが求められたと判別されたならば、ステップS4で、CPU24は、最適レーザ駆動パワーとなるようAPC回路31を制御し、データの記録を行う。

このデータ記録時には、スイッチ35は端子a側に切り換えられて信号入力端子43に接続されており、この信号入力端子43からは記録用のデータが入力される。この入力された記録用のデータは、スイッチ35を介してデータエンコーダ28でエンコードされ、レーザ変調回路29に送られる。レーザ変調回路29では、APC回路31からの制御信号に基づいたレーザ駆動パワーでレーザダイオード1を駆動することにより、データの記録が行われる。

尚、このデータ記録装置において、トラック内追記動作、即ちパケットレコーディングによって記録されるパケットデータのフォーマットを図12に示す。この図12に示す1パケット分のデータは、データの中断及び開始を示す1サブコードフレーム分のリンクブロックLB、データの読み出しを補償するための4サブコードフレーム分のランイン(Run-in) ブロックRIB₁、RIB₂、RIB₃、RIB₄、音楽データ等が記録されるユーザデータブロックUD B、及びユーザデータブロックUDBの領域に遅れて記録されるデータを補償するための2サブコードフレーム分のランアウト(Run-out) ブロックROB₁、ROB₂から成る。また、図11のステップS3で、記録用の最適レーザ駆動パワーが求められていないと判別されたならば、ステップS2に戻り、再びOPC動作を行い、ステップS3で記録用の最適レーザ駆動パワーが求められたか否かを判別する。ステップS2及びステップS3の動作は、最適レーザ駆動パワーが求められるまで行う。

次に、準備動作の具体的な手順のフローチャートを図13に示す。

先ず、図13のステップS11で、CPU24は、光ディスク7に記憶されている推奨レーザ駆動パワーの値を読み出してメモリ47に記憶する。即ち、CPU24は、ドライブ回路33に制御信号を送ることにより、スレッドモータ34を制御し、スレッド機構44を駆動して、光ピックアップ40を光ディスク7の半径方向に移動させる。これにより、光ピックアップ40はリードイン領域LIに移動される。また、CPU24は、APC回路31に制御信号を送ることにより、再生用のレーザ駆動パワーでレーザダイオード1が駆動され、光ピックアップ40によってATIPフレームのデータが再生される。データ記録時の推奨レーザ駆動パワーの値は、ATIPフレームの分MIN、秒SEC、及びフレーム番号FMのMSBの組み合わせが'1、0、1'であるときの、分MIN内のビット6～8の値によって示されるものであり、この値を読み出してメモリ47内に記憶する。

そして、ステップS12で、CPU24の制御によって、光ピックアップ40をカウント領域CAに移動し、カウント領域CA内の各サブ領域、即ち各パーティションの識別データの記録状態を検出することにより、上記カウント領域CAの

各パーティションに対応する試し書き領域TA内の各パーティションの使用状態を検出する。具体的には、試し書き領域TA内の前回使用されて試し書きデータが記録されているパーティションを検出する。

さらに、ステップS13で、CPU24は、上記検出した試し書き領域TAのパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出する。尚、今回のデータ記録動作が最初のデータ記録動作であるときには、カウント領域CAには識別データは記録されていないので、試し書き領域TA内のパーティションの使用状態及びサブパーティションの使用状況の検出は行われない。

そして、ステップS14で、CPU24は、上記検出したサブパーティションの使用状況をメモリ47に記憶すると共に、試し書き領域TA内のサブパーティションの使用状況を初期化する。

このようにして準備動作を行った後に、OPC動作を行う。

OPC動作の具体的な動作の手順のフローチャートを図14に示す。

20 先ず、図14のステップS21で、CPU24は、メモリ47に記憶されているサブパーティションの使用状況を読み出し、OPC動作に用いるサブパーティションを決定する。次に、ステップS22で、メモリ47に記憶されている推奨レーザ駆動パワーと前回のデータ記録時のOPC動作の結果とにより、OPC動作に用いる各段階の記録用のレーザ駆動パワーを決定する。尚、最初のデータ記録動作であるならば、上記推奨レーザ駆動パワーのみによって各段階のレーザ駆動パワーを決定する。

ここで、従来のOPC動作においては、1パーティション内の各サブコードフレーム毎にレーザ駆動パワーを変化させて試し書きデータの試し書きを行っており、15段階の記録信号のアシンメトリ値を測定することができる。しかし、サブパーティションを利用したOPC動作においては、1サブパーティションは5サブコードフレームから成るので、1サブコードフレーム毎にレーザ駆動パワーを変化させたのでは、5段階の記録信号のアシンメトリ値しか測定することができない。そこで、1サブコードフレーム内においてもレーザ駆動パワーを変化させて、5段階以上のレーザ駆動パワーを用いて試し書きデータの記録を行うこととする。即ち、例えば1サブコードフレームに対してレーザ駆動パワーを2段階に変化させて試し書きデータの記録を行う場合には、10段階の記録用のレーザ駆動パワーを決定することとなる。

このように、例えば10段階の記録用のレーザ駆動パワーが決定された後には、ステップS23で、CPU24の制御により、試し書きを行うための目的のサブパーティションの直前のサブコードフレームに光ピックアップ40を移動させる。そして、ステップS24で、目的のサブパーティションのOPC書き込み動作を行う。

このOPC書き込み動作の具体的な手順のフローチャート

を、図15に示す。

この図15に示すOPC書き込み動作では、先ず、ステップS31で、変数nに1を代入する。そして、ステップS32で、CPU24は、ATIPフレームのシンクSYNC、いわゆるATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクの入力を検出したならば、ステップS33で、タイマを起動する。そして、ステップS34で、CPU24からの制御によって、スイッチ35を端子b側に切り換えてメモリ36と接続し、メモリ36に記憶されている試し書きデータを読み出す。この試し書きデータは、データエンコーダ28を介してレーザ変調回路29に送られる。また、CPU24からの制御によって、APC回路31を制御し、1段階目の記録用のレーザ駆動パワーをレーザダイオード1から出射するように駆動する。これにより、ランダムデータである試し書きデータを、1番目のサブコードフレームの最初の1/2サブコードフレーム分の領域分に記録する。

この後、ステップS35で、変数nに1を加えて2とし、ステップS36で、タイマが1/2サブコードフレーム分の時間を示すまで待つ。そして、CPU24は、タイマが1/2サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、ステップS37で、メモリ36に記憶されている試し書きデータを読み出してレーザ変調回路29に送り、APC回路31を制御して、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーをレーザダイオード1から出射するように駆動する。これにより、1段階目のレーザ駆動パワーによって1/2サブコードフレーム分の領域に記録された試し書きデータに続けて、2段階目のレーザ駆動パワーによって残りの1/2サブコードフレーム分の領域に試し書きデータが記録される。

この後、ステップS39において、変数nが10以上であるか否かを判別する。2段階目のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの記録が行われた段階では、変数nは10以上ではないと判別されるので、ステップS32に戻り、次のATIPフレームのATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクは、サブコードフレームの長さと同じ1/75秒毎に出力されるので、次のATIPフレームのATIPシンクを検出することにより、サブコードフレームの終了を検出することができる。CPU24は、ATIPシンクが入力されたことを検出したならば、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーの出射を止め、タイマをリセットする。

この後、ステップS33でタイマを再び起動し、ステップS34で、CPU24の制御により、次の3段階目の記録用のレーザ駆動パワーが出射されて、2番目のサブコードフレームの最初の1/2サブコードフレーム分の領域に試し書きデータを記録する。

このように、ステップS39で変数nが10以上であると判別されるまで、ステップS32～ステップS37までの処理を行い、記録用のレーザ駆動パワーを順次変化させた試し書きデータの記録を行う。これにより、図16に示すように、5サブコードフレームに対して、1/2サブコードフ

レーム毎に記録用のレーザ駆動パワーを変化させて、10段階のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの記録を行うことができる。

この後、ステップS40で、CPU24は、レーザダイオード1から再生用のレーザ駆動パワーを出射するように制御を行う。

そして、図14のステップS25で、CPU24は、目的のサブパートイシヨンの直前のサブコードフレームに光ピックアップ40を移動させ、ステップS26で、目的のサブパートイシヨンのOPC測定動作を行う。

このOPC測定動作の具体的な手順のフローチャートを、図17に示す。

この図17に示すOPC測定動作では、先ず、ステップS41で、変数nに1を代入する。次に、ステップS42で、CPU24は、ATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクの入力を検出したならば、ステップS43で、タイマを起動する。そして、ステップS44で、1段階目の記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録された領域において、記録用のレーザ駆動パワーが安定した状態で試し書きデータが記録された領域に光ピックアップ40が移動する時間まで待つ。この実施例においては、光ピックアップが1/6サブコードフレーム分の位置に移動するまでの時間が経過するまで待つ。

そして、CPU24が、タイマが1/6サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、ステップS45で、1段階目の記録用のレーザ駆動パワーで記録された試し書きデータを連続して6回読み出すように制御する。例えば、1回のデータ読み出しに $150\mu\text{sec}$ の時間がかかる場合には、6回のデータ読み出しでは $900\mu\text{sec}$ の時間がかかることになる。

この読み出しにより、マトリックス回路11から6回分の読み出しデータのRF信号が outputされる。これらのRF信号は、アシンメトリ検出回路46に出力される。このアシンメトリ検出回路46ではそれぞれのRF信号のアシンメトリ値を検出して、CPU24に送る。CPU24では、6回分の読み出しデータのアシンメトリ値の平均を取って、この平均値を1段階目のアシンメトリ値として設定する。

尚、上記アシンメトリ検出回路46としては、1/2サブコードフレーム毎に6回読み出されるデータのアシンメトリ値を、5サブコードフレーム分順次検出することができる高速なものでなければならない。

そして、ステップS46で変数nに1を加えて2とし、ステップS47で、タイマが $1/2+1/6$ サブコードフレーム分の時間の経過を示すまで待つ。CPU24は、タイマが $1/2+1/6$ サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、光ピックアップ40を、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録された1/2サブコードフレーム分の領域内、1/6サブコードフレーム分の位置まで移動する。この後、ステップS48で、CPU24の制御によって、ステップS45と同様にして試し書

21

きデータの読み出しを6回行い、それぞれのアシンメトリ値を検出して平均を取り、この平均値を2段階目のアシンメトリ値として設定する。

そして、ステップS49で変数nに1を加え、ステップS50で変数nが10以上であるか否かを判別する。2段階目のアシンメトリ値が設定された段階では変数nが10以上ではないと判別されるので、ステップS42に戻り、次のATIPフレームのATIPシンクを待つ。ATIPシンクは、サブコードフレームの長さと同じ1/75秒毎に出力されるので、次のATIPフレームのATIPシンクを検出することにより、サブコードフレームの終了を検出することができる。CPU24は、ATIPシンクが入力されたことを検出したならば、タイマをリセットする。

この後、ステップS43で再びタイマを起動し、ステップS44～ステップS48までの処理を行って、2段階分のアシンメトリ値を設定する。

このように、ステップS50で、変数nが10以上であると判別されるまで、ステップS42～ステップS48までの処理を行い、10段階分のアシンメトリ値を設定する。

この後、図14のステップS27で、CPU24は、10段階分のアシンメトリ値と、試し書きデータの記録時に用いた記録用のレーザ駆動パワーとから記録用の最適レーザ駆動パワーを決定する。具体的には、例えば10段階分のアシンメトリ値を用いて、+10～-10位内のアシンメトリ値と記録用のレーザ駆動パワーとの回帰直線を求め、この回帰直線から最適アシンメトリ値、例えば0%となるアシンメトリ値を得るために記録用のレーザ駆動パワーを最適レーザ駆動パワーとして決定する。このように、記録用のレーザ駆動パワーの各段階を補間することにより、OPC動作の精度を上げることができる。

そして、ステップS28で、OPC動作に使用したサブパーティションが、このサブパーティションを含むパーティション内で、内周側から1番目であるか否かを判別する。上記サブパーティションが1番目のサブパーティションでないと判別されるならば、上記OPC動作に使用したサブパーティションを含む試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティション、即ち1サブコードフレーム分には、試し書き領域TA内の対応するパーティションが使用済みであることを示す識別データが、既に記録されているので、ステップS30に進んで、メモリ47内のサブパーティションの使用状況を更新してOPC動作を終了する。

また、ステップS28の判別で、OPC動作に使用したサブパーティションが1番目のサブパーティションであると判別されるならば、ステップS29に進んで、CPU24の制御によって光ピックアップ40を、上記OPC動作に使用したサブパーティションを含む試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティションに移動し、APC回路31を制御して、記録用の最適レーザ駆動パワーでレーザダイオード1を駆動することにより、ラ

10

22

ンダムデータを識別データとして記録する。

このように、試し書き領域TA内の1パーティションにおいて、1つのサブパーティションしか使用されていない場合であっても、この使用されたサブパーティションを含む、試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティションに識別データを記録し、試し書き領域TA内のパーティションは使用済みであることを示すようになる。これによって、従来のOPC動作によってデータが記録された光ディスクと、本発明のデータ記録装置によるOPC動作によってデータが記録された光ディスクとの互換性を保つことができる。

尚、上記実施例においては、試し書き領域TAの1パーティションを3分割し、5サブコードフレームから成る1サブパーティションを用いた場合について説明しているが、1パーティションの分割数は3分割に限定されることはない。また、上記実施例では、1サブコードフレーム内で変化させるレーザ駆動パワーの段階数を2段階として説明しているが、この段階数も2段階に限定されることはない。

20

従って、他の実施例として、例えば試し書き領域TAの1パーティションを5分割して、1サブパーティションを3サブコードフレームから成るものとし、また、1サブコードフレーム内で変化される記録用のレーザ駆動パワーの段階数を3段階とする場合も考えられる。

この他の実施例のOPC書き込み動作においては、1サブコードフレームに対して、3段階の異なる記録用のレーザ駆動パワーで、それぞれ1/3サブコードフレーム分ずつ試し書きデータを記録することになるので、タイマによって1/3サブコードフレーム分の時間を示すまで待つ

30

ようにし、また、変数nについては、9以上であるか否かを判別する。また、OPC測定動作においては、各1/3サブコードフレーム分の領域内で、1/6サブコードフレーム分の位置からデータの読み出しを行うようする。即ち、1サブパーティション内において、1番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは1/18サブコードフレーム分の位置から行い、2番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは1/3+1/18サブコードフレーム分の位置から行い、3番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは2/3+1/18サブコードフレーム分の位置から行うようする。

40

この他の実施例においては、最大500回のOPC動作を行うことができる。また、1回のOPC動作においては、9段階の異なる記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録するので、最適アシンメトリ値を得るために必要なアシンメトリ値の数を得ることは可能となる。

以上のように構成して、光ディスク上の試し書き領域内のパーティションを複数のサブパーティションに分割し、このサブパーティションを構成する各サブコードフレーム内で、異なる複数の記録用のレーザ駆動パワーで

50

23

試し書きデータを記録し、この複数のレーザ駆動パワーで記録された各データを再生して得られたアシンメトリ値の平均値から記録用の最適レーザ駆動パワーを求ることにより、従来のOPC動作の最大回数である100回以上の回数分のOPC動作を行うことができるので、従来のデータ記録動作の最大回数、即ち100回以上のデータ記録

【図1】

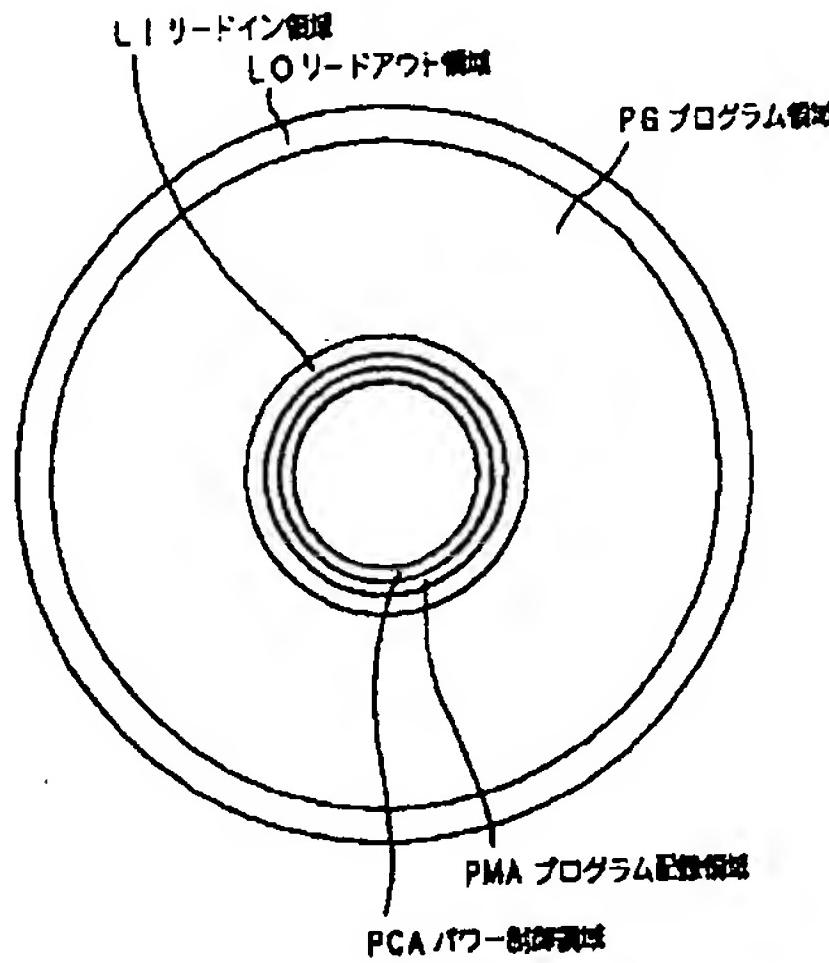


FIG. 1

【図3】

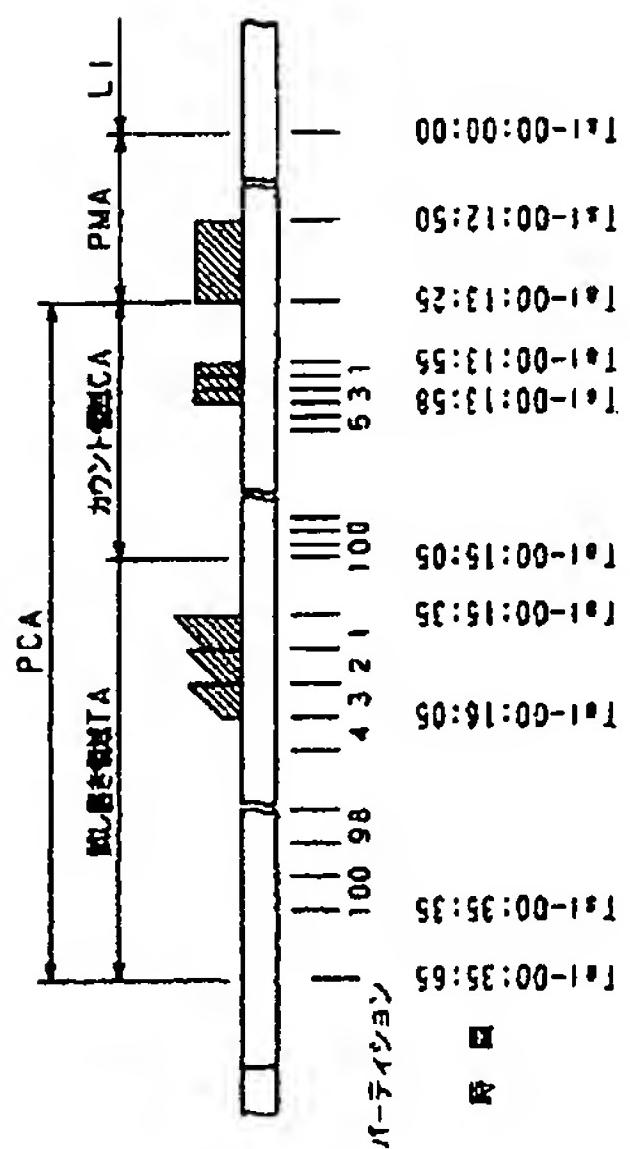


FIG. 3

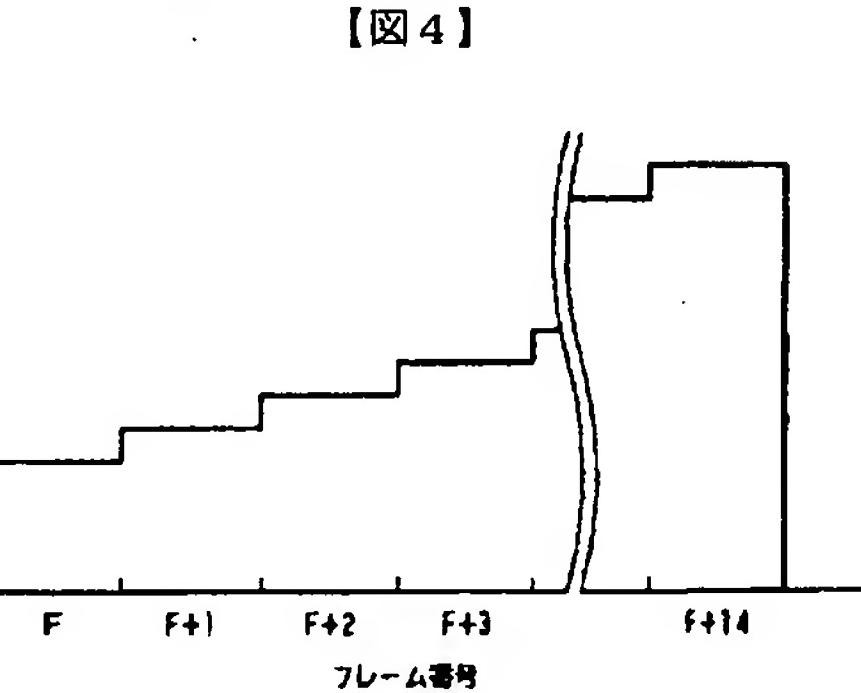


FIG. 4

動作を行った場合にも、記録データの品質を保つことができる。特に、パケットレコーディングにおいては、データ記録動作の回数が100回以上となる場合があるので、このときの記録データの品質を保つことが可能となる。また、正確な記録用のレーザ駆動パワーを求めることができる。

【図2】

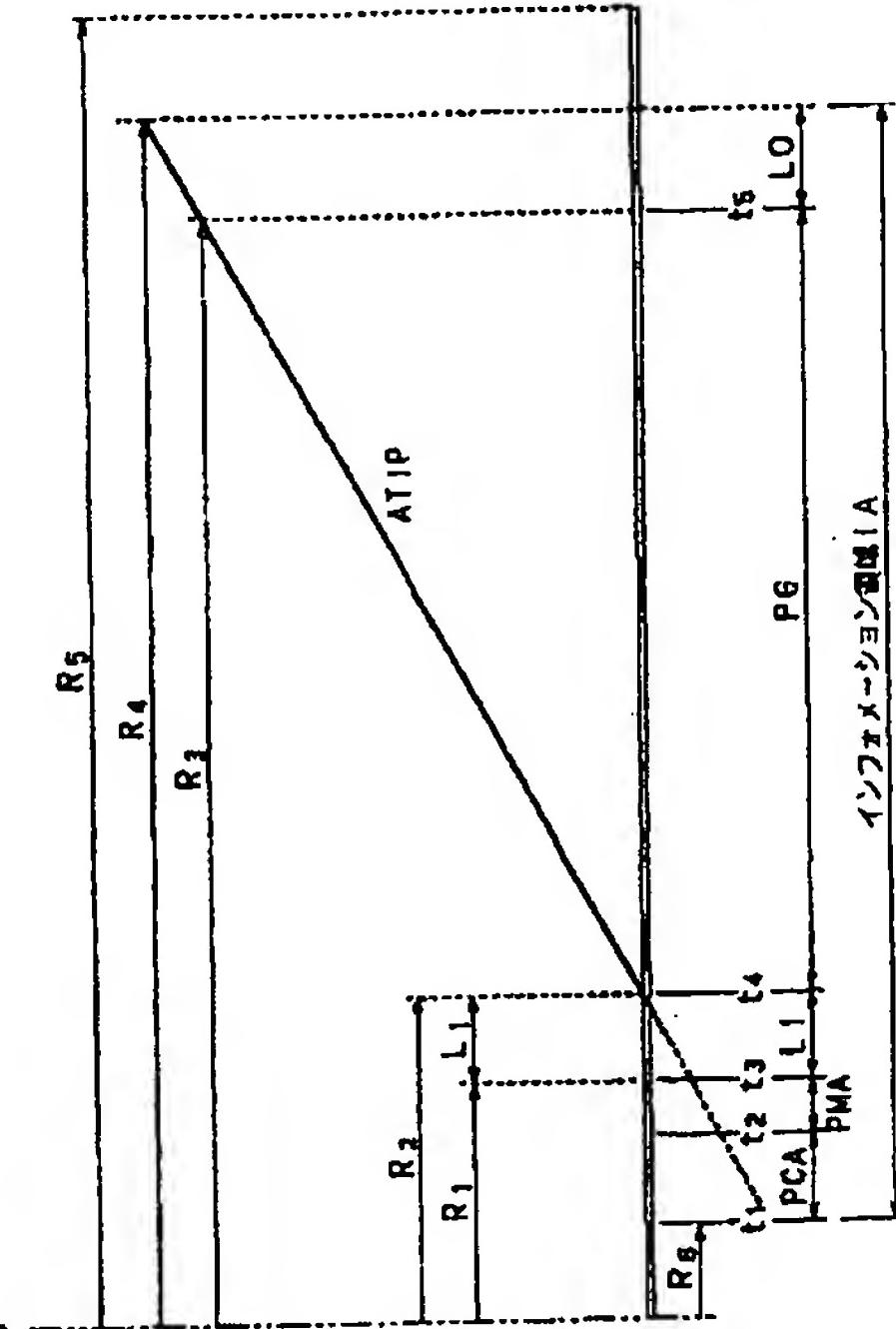


FIG. 2

【図8】

ビット数	4	6	8	14
ビット位	1 2 3 4	5 6 7 8 9 0 1 2	3 4 5 6 7 8 9 0 1 2	2 3 3 3 3 3 3 3 4 4
データ	シンクSYNC	#MIN	SEC	フレームFM
				シリアル出力CRC

FIG. 8

【図9】

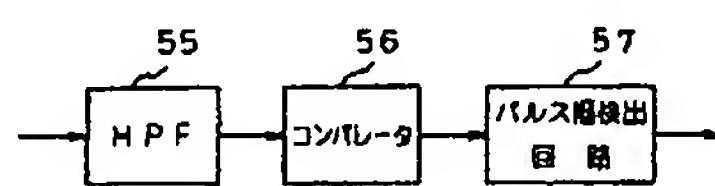


FIG. 9

【図5】

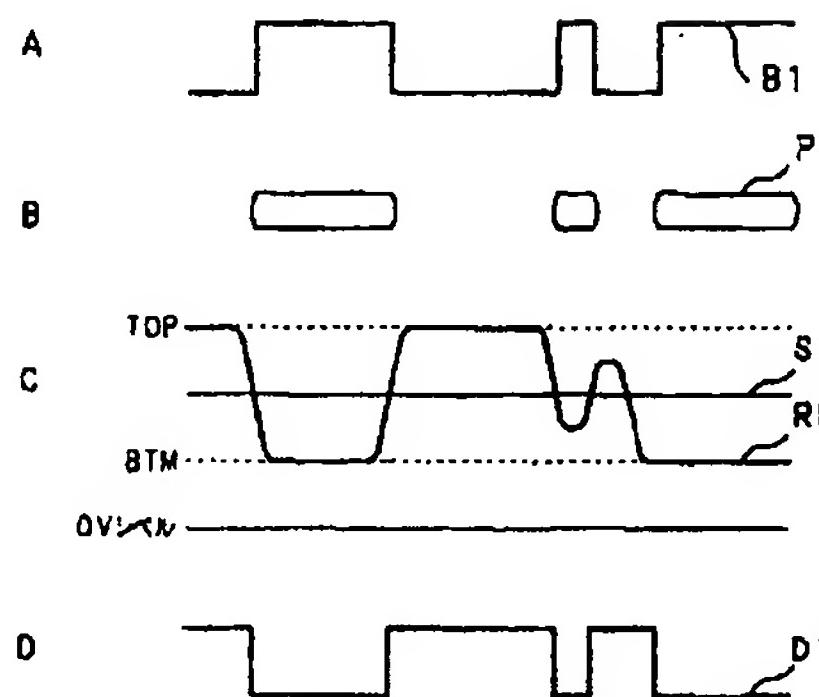


FIG. 5

【図6】

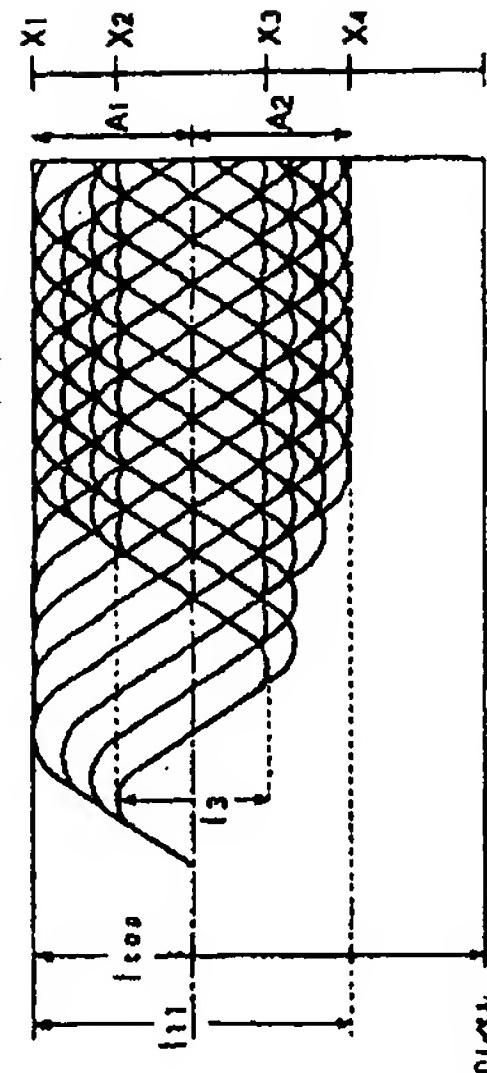


FIG. 6

【図7】

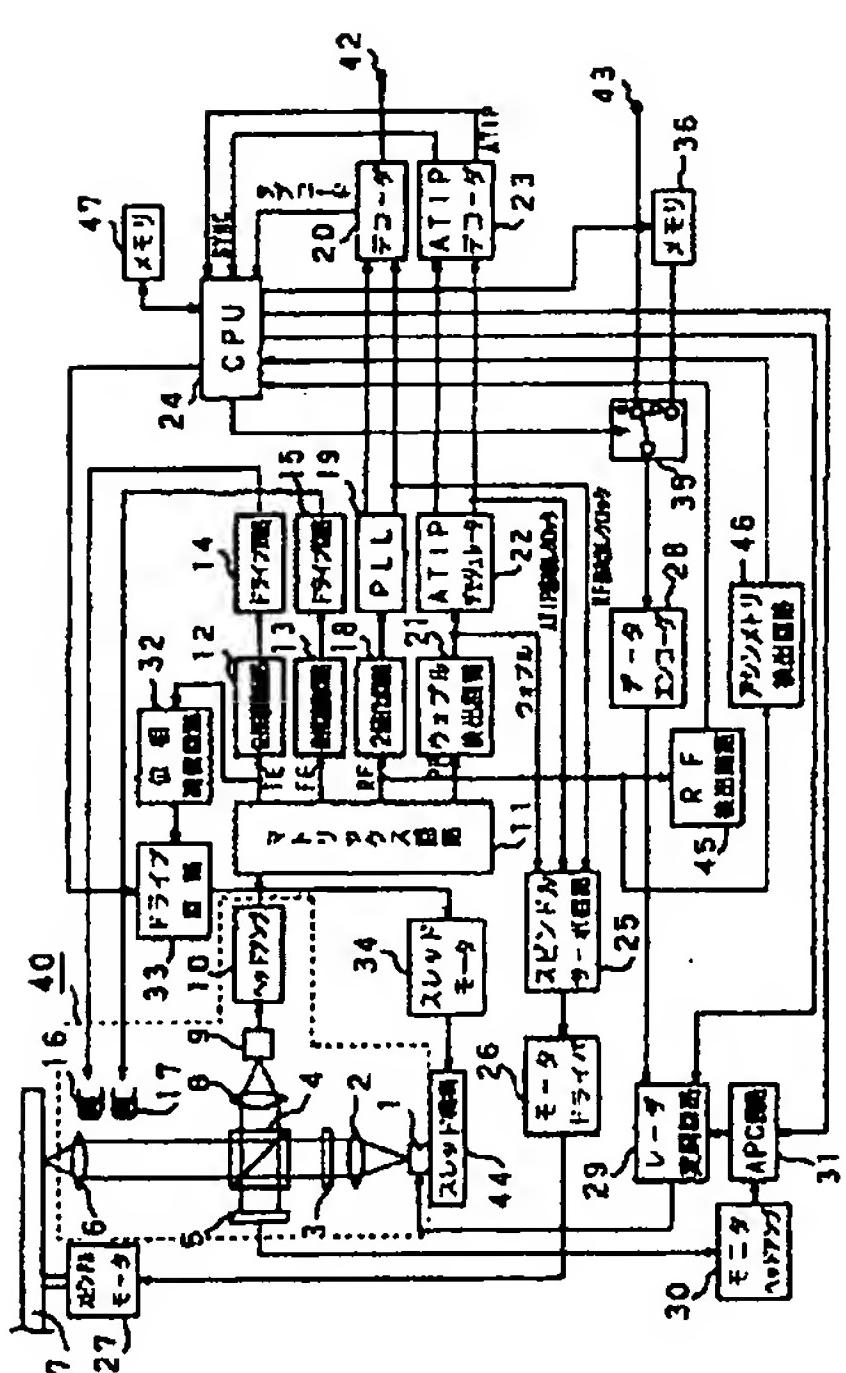


FIG. 7

【図11】

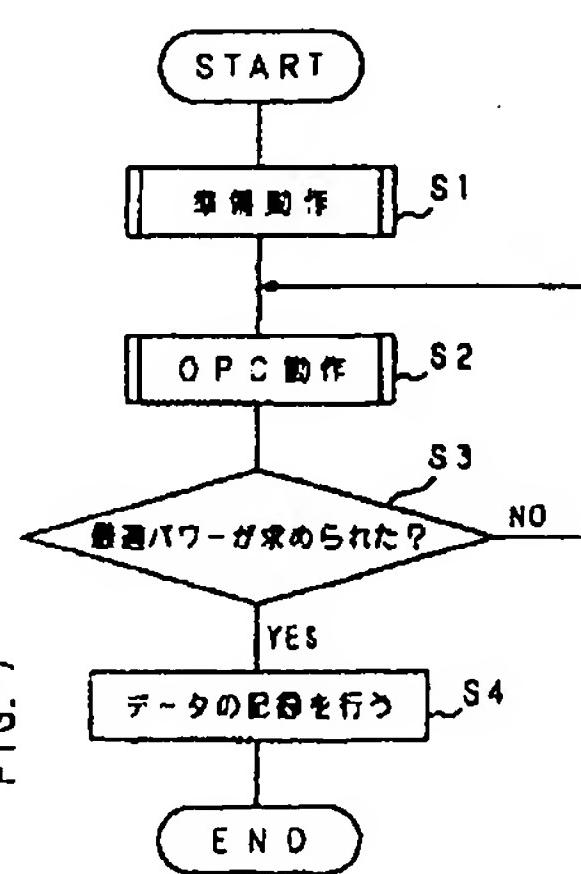


FIG. 11

【図10】

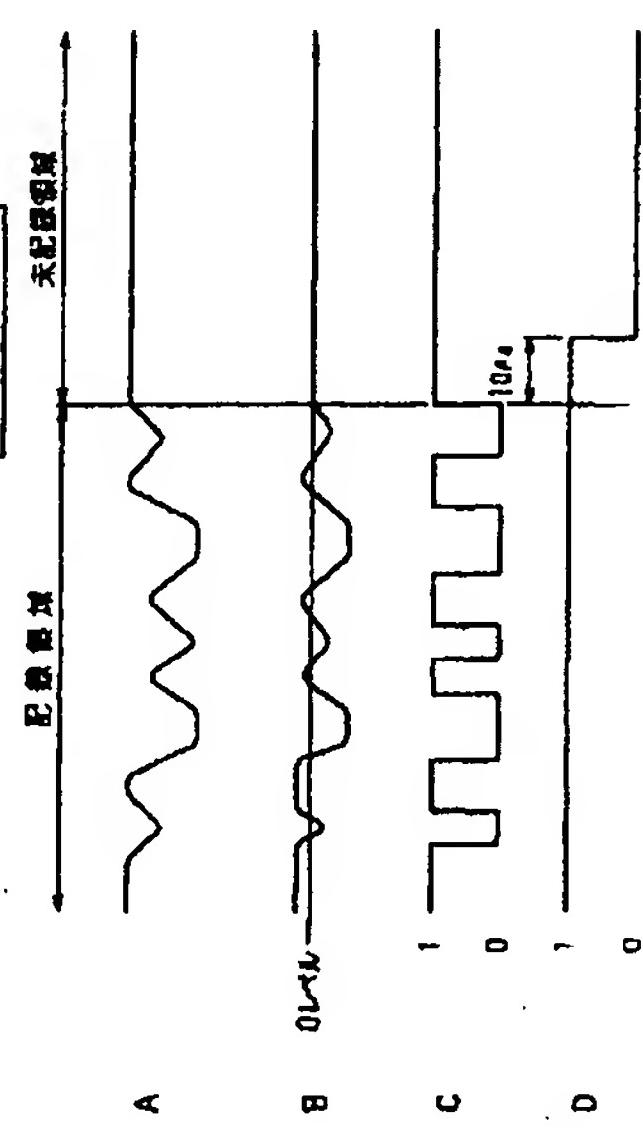
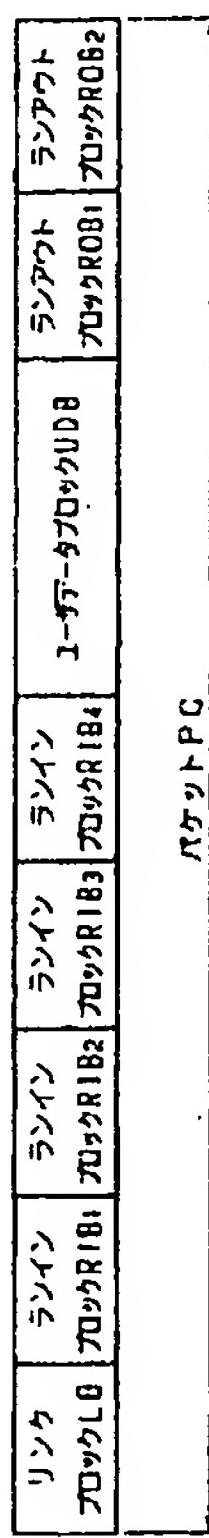


FIG. 10

【図12】



【図13】

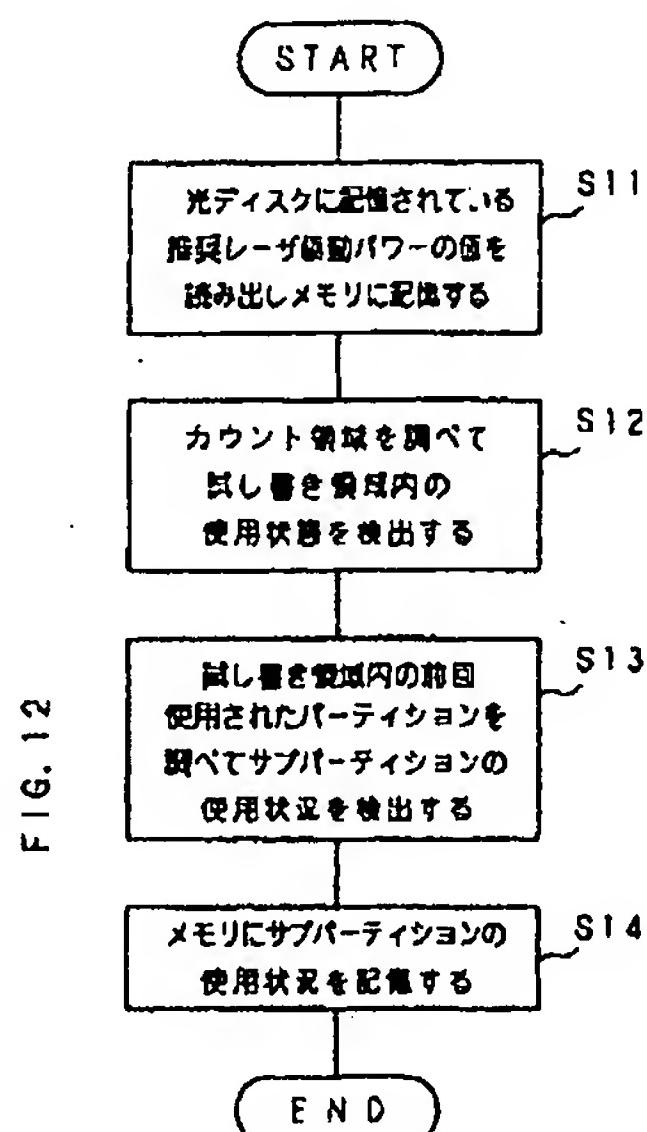
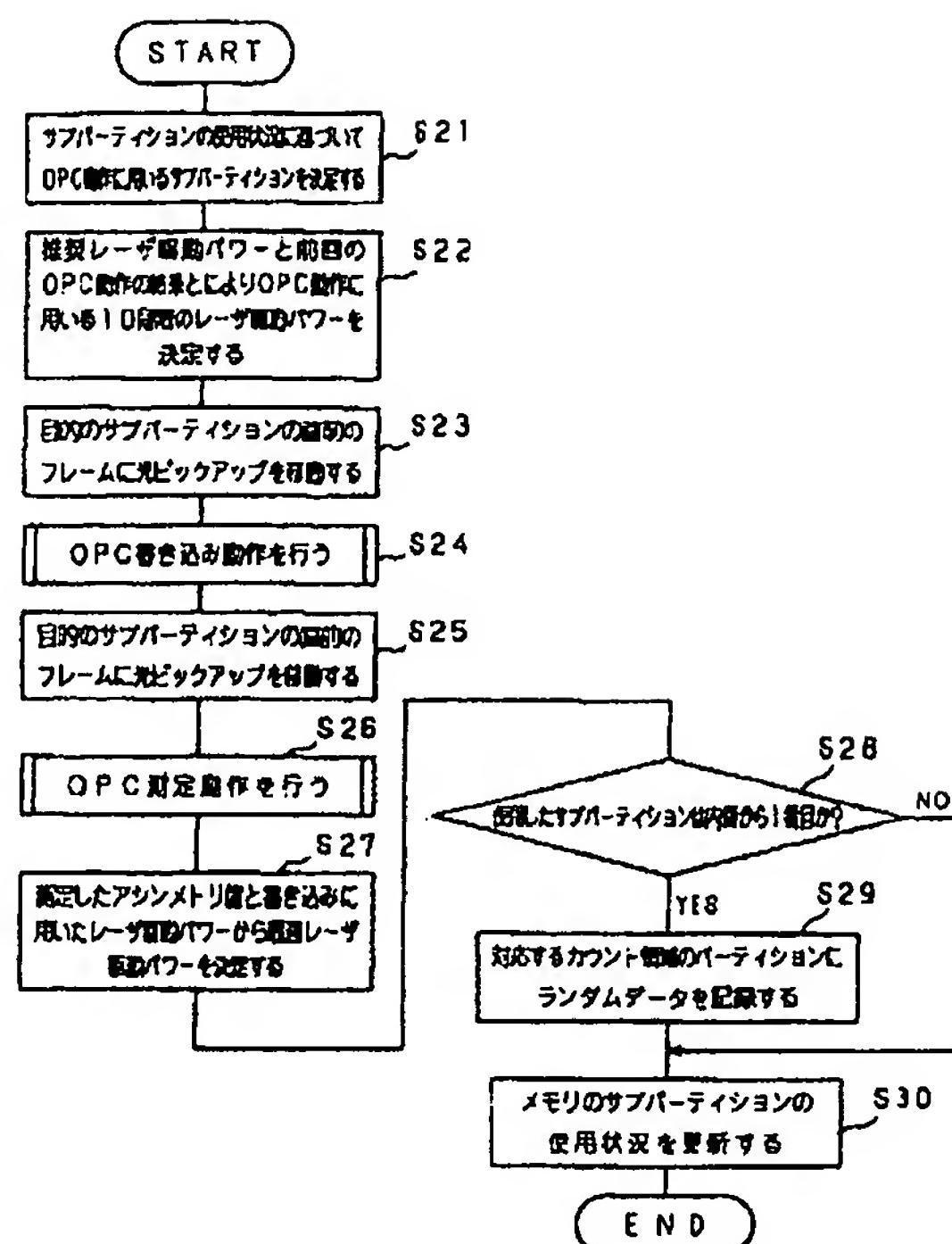


FIG. 13

【図14】



【図16】

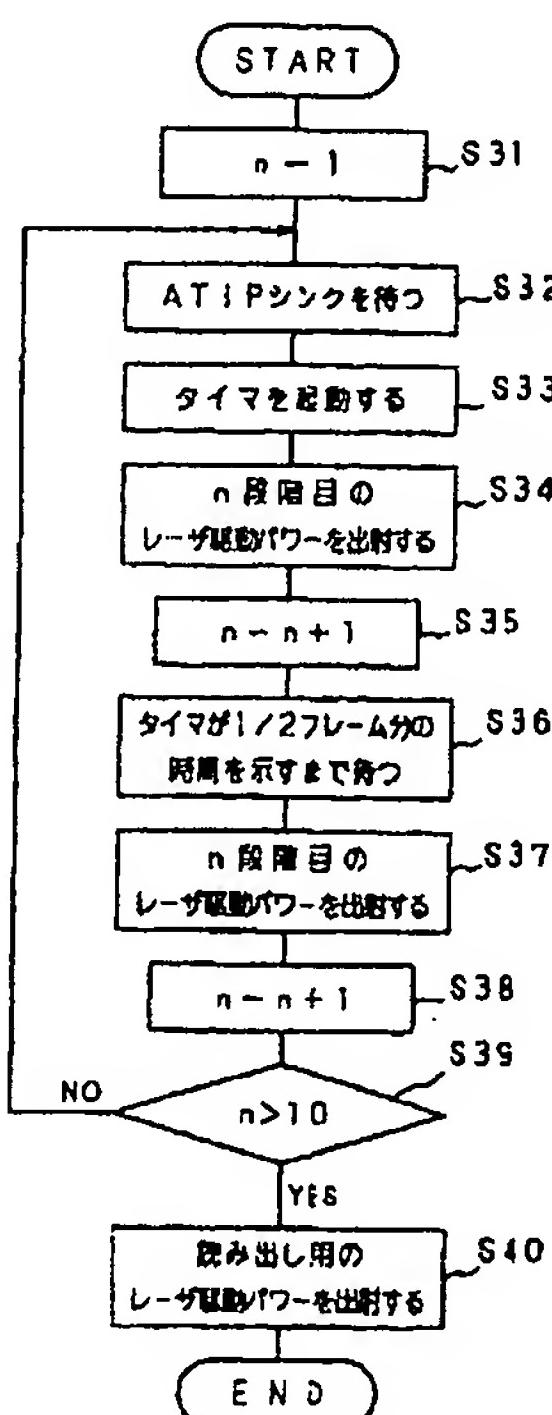


FIG. 15

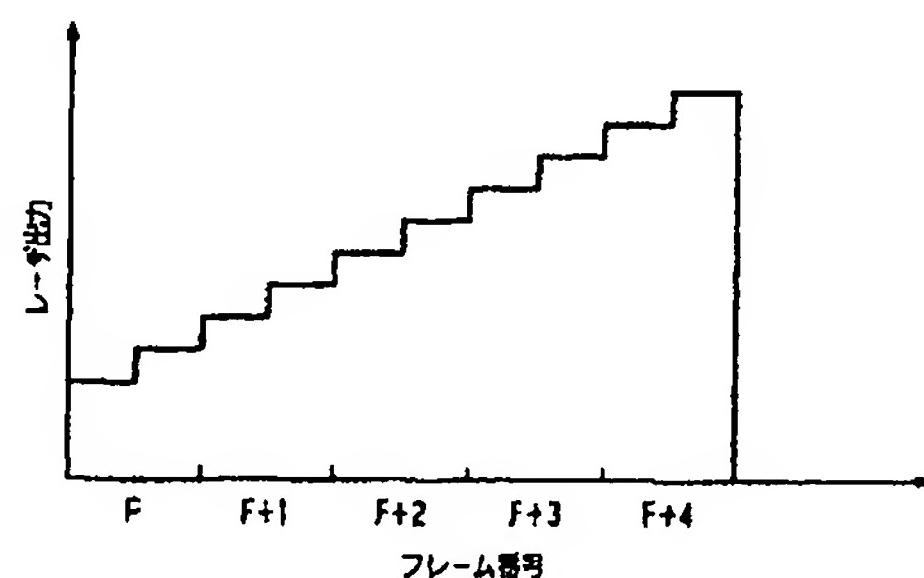


FIG. 16

【図17】

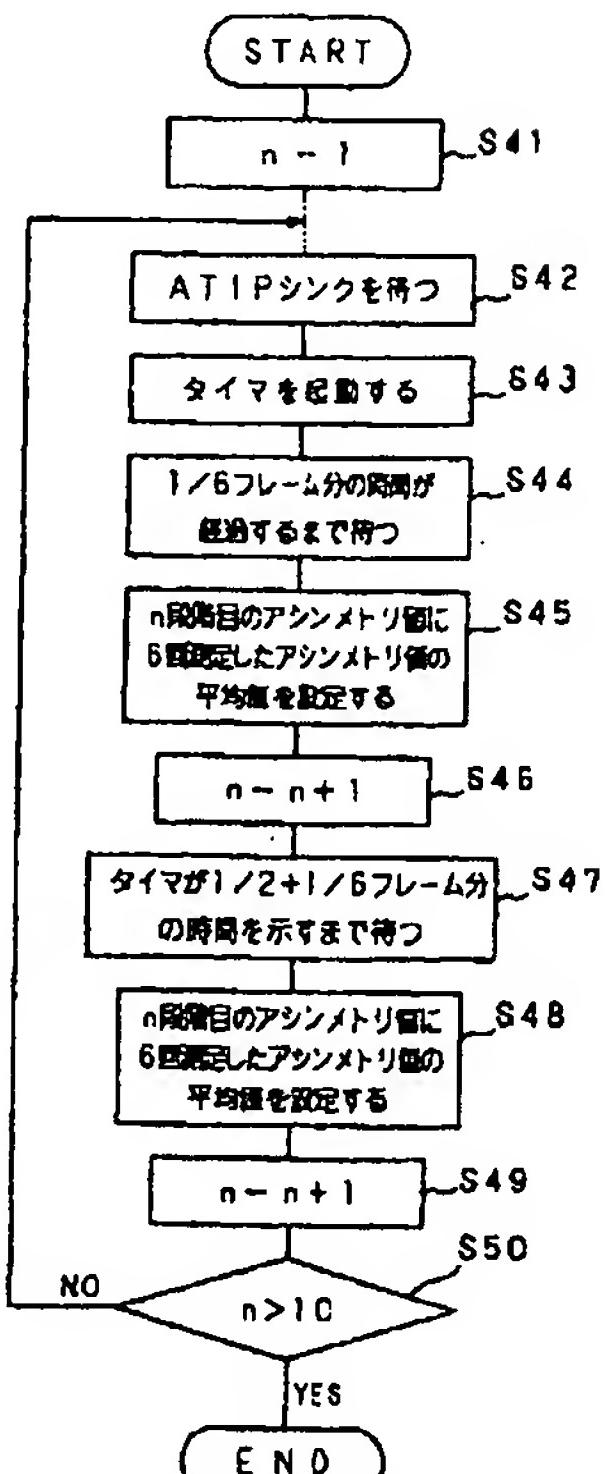


FIG. 17

フロントページの続き

合議体

審判長 江畠 博
 審判官 田中 純一
 審判官 片岡 栄一

- (56)参考文献 特開平7-287847 (JP, A)
 特開平7-235057 (JP, A)
 特開平7-235056 (JP, A)
 特開平7-235055 (JP, A)
 特開平5-144004 (JP, A)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.